

JP 2000172085 A WPI.txt

AN 2000-501106 [45] WPIDS  
 DNN N2000-371439 DNC C2000-150685  
 TI Intermediate transfer belt for electrophotographic copier, includes carbon black in whose predefined cross sectional area, polyimide resin material having preset particle size is dispersed.  
 DC A89 G08 P84 S06  
 PA (XERF) FUJI XEROX CO LTD  
 CYC 1  
 PI JP 2000172085 A 20000623 (200045)\* 12p G03G015-16 <--  
 ADT JP 2000172085 A JP 1998-347619 19981207  
 PRAI JP 1998-347619 19981207  
 IC ICM G03G015-16  
 AB JP2000172085 A UPAB: 20000918  
 NOVELTY - The intermediate transfer belt is made up of aggregate containing carbon black. The 50 pieces of polyimide resin pieces are dispersed in 0.1 mm<sup>2</sup> cross sectional area of the carbon black.  
 USE - Intermediate transfer belt used in electrophotographic copier, laser printer, facsimile and composite office automation (OA) apparatus with copying, printing and facsimile functions.  
 ADVANTAGE - Facilitates to obtain image by eliminating banding generation using intermediate transfer belt made up of preset material.  
 DESCRIPTION OF DRAWING(S) - The figure shows the schematic view of image forming apparatus incorporating intermediate transfer object.  
 Dwg. 1/5  
 FS CPI EPI GMP1  
 FA AB; GI  
 MC CPI: A05-J01B; A08-R03; A12-H01; A12-L05C1; G06-G08B  
 EPI: S06-A05C

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開2000-172085

(P2000-172085A)

(43) 公開日 平成12年6月23日 (2000. 6. 23)

(51) Int.Cl.<sup>7</sup>

G 0 3 G 15/16

識別記号

F I

G 0 3 G 15/16

テーマコード(参考)

2 H 0 3 2

審査請求 未請求 請求項の数 6 O L (全 12 頁)

(21) 出願番号

特願平10-347619

(22) 出願日

平成10年12月7日 (1998. 12. 7)

(71) 出願人 000005496

富士ゼロックス株式会社

東京都港区赤坂二丁目17番22号

(72) 発明者 原 幸雄

神奈川県南足柄市竹松1600番地 富士ゼロックス株式会社内

(74) 代理人 100079049

弁理士 中島 淳 (外3名)

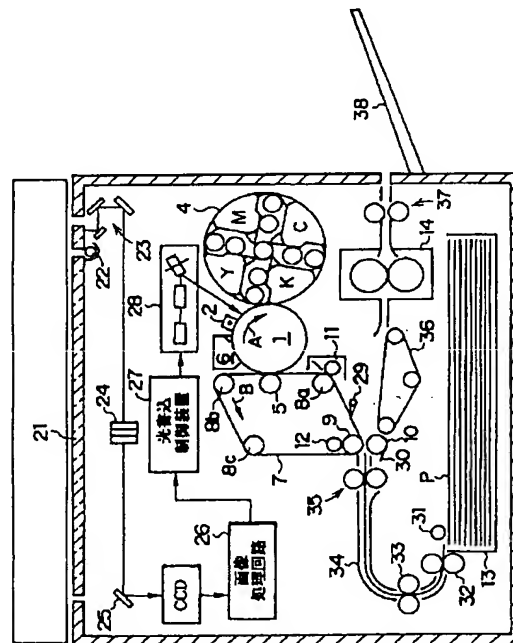
Fターム(参考) 2H032 AA05 AA15 BA09 BA18 DA12

(54) 【発明の名称】 中間転写体及びそれを用いる画像形成装置

(57) 【要約】

【課題】 カーボンブラックを分散させたポリイミド樹脂材料を用いる中間転写体において、白抜けが発生することがない高品質の画像を安定して得ることができる中間転写体を提供すること、およびこの中間転写体を使用する画像形成装置を提供すること。

【解決手段】 中間転写体の材料として、カーボンブラックの1 $\mu$ m以上の粒径を有する凝集塊が、単位断面積(0.1mm<sup>2</sup>)あたり50個以内であるカーボンブラックを分散してなるポリイミド樹脂材料を用いることを特徴とする中間転写体及びそれを用いる画像形成装置。



## 【特許請求の範囲】

【請求項1】 画情報に応じた静電潜像を形成する潜像担持体、前記潜像担持体に形成された静電潜像をトナー像として可視化するための現像装置と前記潜像担持体に担持された未定着のトナー像が一次転写装置によって一次転写される中間転写体と前記中間転写体上の未定着トナー像を記録媒体に二次転写するための二次転写装置を有する画像形成装置のための中間転写体であって、前記中間転写体の材料として、カーボンブラックの $1\mu\text{m}$ 以上の粒径を有する凝集塊が、単位断面積( $0.1\text{m}^2$ )あたり50個以内であるカーボンブラックを分散してなるポリイミド樹脂材料を用いることを特徴とする中間転写体。

【請求項2】 前記凝集塊が5個以内であることを特徴とする請求項1に記載の中間転写体。

【請求項3】 カーボンブラックの $1\mu\text{m}$ 以上の粒径を有する凝集塊の分散度が、0.6以下であることを特徴とする請求項1または請求項2に記載の中間転写体。

【請求項4】 中間転写体の転写面から $0.01\text{mm}$ までの範囲におけるカーボンブラックの $1\mu\text{m}$ 以上の粒径を有する凝集塊の比面積率が、0.2%以下であることを特徴とする請求項1ないし請求項3のいずれか1項に記載の中間転写体。

【請求項5】 中間転写体の表面抵抗率が $10^9\sim 10^{14}\Omega/\square$ の範囲であることを特徴とする請求項1ないし請求項4のいずれか1項に記載の中間転写体。

【請求項6】 画情報に応じた静電潜像を形成する潜像担持体、前記潜像担持体に形成された静電潜像をトナー像として可視化するための現像装置と前記潜像担持体に担持された未定着のトナー像が一次転写装置によって一次転写される中間転写体と前記中間転写体上の未定着トナー像を記録媒体に二次転写するための二次転写装置を有する画像形成装置において、請求項1ないし請求項5のいずれか1項に記載の中間転写体を使用することを特徴とする画像形成装置。

## 【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、電子写真複写機、レーザープリンター、ファクシミリ、これら複合OA機器等の電子写真方式を利用した画像形成装置に関する。より具体的には、像担持体に形成されたトナー像を一旦中間転写体に転写した後、これを用紙等の記録媒体に転写して再生画像を得るようにした画像形成装置に関する。

【0002】

【従来の技術】電子写真方式を利用した画像形成装置は、無機または有機光導電性材料で構成された感光体からなる像担持体上に一様な電荷を形成し、画像信号を変調したレーザー光等で静電潜像を形成した後、帯電したトナーで前記静電潜像を現像して可視化したトナー像と

する。そして、このトナー像を直接あるいは中間転写体を介して、用紙等の記録媒体に転写することにより所要の再生画像を得る。像担持体に形成されたトナー像を中間転写体に一次転写し、さらに中間転写体上のトナー像を記録紙に二次転写する方式を採用した画像形成装置は、例えば、特開昭62-206567号公報等に開示されている。中間転写体方式を採用した画像形成装置に用いられるベルト材料としては、ポリカーボネイト樹脂(特開平06-095521)、PVDf(ポリフッ化ビニリデン)(特開平5-200904、特開平6-228335)、ポリアルキレンフタレート(特開平6-149081)、PC(ポリカーボネイト)/PAT(ポリアルキレンテレフタレート)のブレンド材料(特開平6-149083)、ETFE(エチレンテトラフルオロエチレン共重合体)/PC、ETFE/PAT、PC/PATのブレンド材料(特開平6-149079)などの熱可塑性樹脂にカーボンブラックなどの導電剤を配合した導電性無端ベルトが提案されている。

【0003】前記、ポリカーボネイト樹脂、PVDf(ポリフッ化ビニリデン)などの熱可塑性樹脂を用いる導電性材料は、ヤング率が $24000\text{kg/cm}^2$ 以下と機械特性に劣るために、駆動時のベルトにかかる応力に対するベルト変形が大きく、中間転写ベルトに適用した場合に高品質の転写画質が安定して得られず、また駆動時にベルト端部にクラックが発生するためにベルトの耐久性に劣る等の問題がある。

【0004】機械特性が優れた材料としては、ポリイミド樹脂をあげることができ、例えば、特許番号2560727号(特開昭63-311263)公報において、カーボンブラック分散のポリイミドシームレスベルトが提案されている。このシームレスベルトは、ポリイミド前駆体であるポリアミド酸の溶液中に導電剤として5~20重量%のカーボンブラックを分散させ、分散液を金属ドラム上に流延して乾燥した後、ドラムから剥離したフィルムを高温下に延伸してポリイミドフィルムを形成し、更に適当な大きさに切り出してエンドレスベルトとすることにより製造される。上記フィルム成形の一般的な方法は、導電剤を分散したポリアミド酸溶液の成膜原液を円筒金型に注入して、例えば、 $100\sim 200^\circ\text{C}$ に加熱しつつ $500\sim 2000\text{rpm}$ の回転数で円筒金型を回転させながら、遠心成形法によりフィルム状に成膜する。次いで、得られたフィルムを半硬化した状態で脱型して鉄芯に被せ、 $300^\circ\text{C}$ 以上の高温でポリイミド化反応(ポリアミド酸の閉環反応)を進行させて本硬化がおこなわれる。また、成膜原液を金属シート上に均一な厚みに流延して、上記と同様に $100\sim 200^\circ\text{C}$ に加熱して溶媒の大半を除去し、その後 $300^\circ\text{C}$ 以上の高温に段階的に昇温して、ポリイミドフィルムを形成する方法がある。ポリアミド酸を溶解する成膜原液に用いられる溶媒としては、ジメチルホルムアミド(DMF)、ジメチルアセトアミド(DMAc)、N-メチルピロリドン(NMP)等の有機極性溶媒が挙げられる。

【0005】上記、従来技術において、機械特性に優れたカーボンブラック分散のポリイミド樹脂のシームレスベルトは、駆動時のベルト材料の変形が小さく、高品質の転写画質が安定して得られるという特長がある。しかしながら、ポリイミド樹脂を中間転写体として用いた場合、我々の試験によれば、例えば、多重色カラー画像のような比較的厚いトナー層を含むパッチ部を連続して転写を繰り返しているうちに、パッチ部の転写画像濃度が次第に低下して遂には白抜けする（以下、「白抜け」で代表する）問題が発生した。ここで、パッチ部とは、所定枚数毎に得られる画像の状態を評価するために、ロゴマーク等のテストパターンが転写される中間転写体の小領域（例えば6mm×6mm）をいう。

【0006】

【発明が解決しようとする課題】本発明は、上記問題点に鑑みなされたものであり、その目的は、カーボンブラックを分散させたポリイミド樹脂材料を用いる中間転写体において、白抜けが発生することがない高品質の画像を安定して得ることができる中間転写体を提供すること、およびこの中間転写体を使用する画像形成装置を提供することにある。

【0007】

【課題を解決するための手段】前記目的は、以下の中間転写体及び画像形成装置を提供することにより解決される。

（１）画情報に応じた静電潜像を形成する潜像担持体、前記潜像担持体に形成された静電潜像をトナー像として可視化するための現像装置と前記潜像担持体に担持された未定着のトナー像が一次転写装置によって一次転写される中間転写体と前記中間転写体上の未定着トナー像を記録媒体に二次転写するための二次転写装置を有する画像形成装置のための中間転写体であって、前記中間転写体の材料として、カーボンブラックの1μm以上の粒径を有する凝集塊が、単位断面積（0.1mm<sup>2</sup>）あたり50個以内であるカーボンブラックを分散してなるポリイミド樹脂材料を用いることを特徴とする中間転写体。この中間転写体は、多重色のパッチ画像部を多数回転写した場合でもその表面抵抗率が低下することなく、この中間転写体を組み込んだ画像形成装置は、白抜けが発生しない、安定的に高品質の画像形成を行うことができる。

（２）画情報に応じた静電潜像を形成する潜像担持体、前記潜像担持体に形成された静電潜像をトナー像として可視化するための現像装置と前記潜像担持体に担持された未定着のトナー像が一次転写装置によって一次転写される中間転写体と前記中間転写体上の未定着トナー像を記録媒体に二次転写するための二次転写装置を有する画像形成装置において、前記（１）の中間転写体を使用することを特徴とする画像形成装置。この画像形成装置は前記の中間転写体を組み込んでいるため、白抜けが発生

しない、安定的に高品質の画像形成を行うことができる。

【0008】

【発明の実施の形態】前述したように、ポリイミド樹脂を構成材料とする中間転写ベルトを用いて、多重色のパッチ画像部を連続して転写を繰り返すと、パッチ部の転写画像濃度が次第に低下し遂には白抜けが発生することがある。図2は多重色のパッチ部を1000枚copy後のハーフトーンでの白抜け発生状況を示す。多重色の6mm□のパッチ部を1000枚転写（1次転写電圧2kV）後、ハーフトーン（マゼンタ30%）の画像を転写すると、前記、6mm□のパッチ部が白く抜ける問題が発生した。本発明者らは、この点について鋭意原因を追求した結果、ポリイミド樹脂に分散したカーボンブラックの1μm以上の凝集塊が多いことが前記白抜けに大きな影響を及ぼすことを見出した。さらに、この他にカーボンブラックの1μm以上の凝集塊のポリイミド樹脂中での分散が不均一（分散度が大きい）ことと、カーボンブラックの1μm以上の凝集塊が、中間転写体の転写面側に多く偏在することでも前記白抜けに影響を及ぼすことを見出した。そして本発明者等は、カーボンブラックの凝集塊が多いことやその分散度等によって前記白抜けが発生する原因は、転写時の電界が、カーボンブラックの凝集塊に集中して、その凝集塊の周辺部位のポリイミド樹脂構造を破壊することによって、凝集塊の周辺部位の表面抵抗率がその周辺部より低下することに起因することを解明した。

【0009】一般に、静電転写法でトナー像を中間転写体に転写する際には、中間転写体が所定の表面抵抗率を有していることが重要である。本発明における中間転写体の表面抵抗率は、カーボンブラックの選択と配合量により、10<sup>9</sup>～10<sup>14</sup>Ω/□の範囲に調整される。表面抵抗率が高すぎると、トナー像の転写時に中間転写体が著しく帯電することから、中間転写体が像担持体と離開する際に剥離放電が発生し、中間転写体に転写されたトナー像が剥離放電に伴って飛散してしまう。図3にこのような現象を説明するバッシェン則すなわち剥離放電が発生するギャップ（d）と転写電界（E）との関係を示す。また、表面抵抗率が低すぎると、中間転写体と像担持体との間に過大な電流が流れることから、一旦は、中間転写体に転写されたトナー像が像担持体に戻ってしまう、いわゆるリトランスファー現象が発生し像が白く抜けてしまう。これらの現象を回避するためには、中間転写体の表面抵抗率は上記範囲が適当である。

【0010】このように中間転写体の表面抵抗率が低すぎるとリトランスファー現象が発生してしまうため、中間転写体の表面抵抗率は適正な範囲にあることが必要であるが、中間転写体の全体的な表面抵抗率が適正な範囲であっても、局部的に表面抵抗率が小さい部位が生ずると、同様なメカニズムによりリトランスファー現象が発生するため同様に白抜けが発生することになるのである

る。ここで、図を用いて中間転写体の樹脂材料の中にカーボンブラックの凝集塊が存在する場合に、表面抵抗率が低下することについて説明する。

【0011】図4は、中間転写体の表面抵抗率の低下を説明する一次転写部の説明図であり、図中1は感光体ドラム（潜像）担持体、5は導電ロール、7は中間転写体を示す。図4Aに示すように、中間転写体上にトナー像が存在しない場合には、トナー粒子間のエアギャップがないので、放電現象（パッシェン放電）が発生しない。したがって、ポリイミド樹脂表面は放電による劣化を受けることがないため、その表面抵抗率は変化しない。しかしながら、図4Bに示すように、中間転写体上に比較的厚いトナー層を含むトナー像を転写する場合に、トナー粒子間のエアギャップがあるため放電現象が発生する。この放電現象により、ポリイミド樹脂表面は変質してその表面抵抗率が低下する。したがって、単色トナー層より一般的に厚い多色のトナー層を転写する場合の方が放電現象は生じ易くなる。

【0012】一方、図5（A）ないし図5（B）は多重色パッチ画像を形成する場合にポリイミド樹脂中に、カーボンブラックの凝集塊が存在すると、その周辺部位の表面抵抗が一層低下することを概念的に説明する図である。図5（A）で示すように、ベルト表面にカーボンブラックの凝集塊があると、図5（B）に示すように電圧を印加すると、カーボンブラック凝集塊がある部位に電界が集中する。多重色のパッチ部を転写する場合に、トナー粒子間のair gapがあり、かつ前記の電界集中により図5（C）に示されるように凝集塊近傍の電界が樹脂の絶縁破壊電圧を超えて、過大な電流が流れる（パッシェン放電）ことになる。そうすると、図5（D）で示すように凝集塊近傍の樹脂が破壊されて全体として表面抵抗が低下する。前記のカーボンブラックの凝集塊が多い場合には、この凝集塊の部位に電界が集中するために、カーボンブラック凝集塊の周辺のポリイミド樹脂材料の表面層が変質し易いので、表面抵抗率の低下が大きい。一時転写を何回も繰り返すと、中間転写体のパッチ画像に相当する部位に放電が繰り返され、ポリイミド樹脂の変質が進行し、その結果その部位において局所的に表面抵抗が大幅に低下することになる。これに対し、パッチ画像ではなく、全体的に画像形成が行われる場合には、中間転写体にカーボンブラックの凝集塊が存在していたとしても、前記のような局所的な電界集中は起こりにくい。

【0013】本発明はこのような知見に基づくものであり、ポリイミド樹脂に導電剤として分散したカーボンブラックの1 $\mu$ m以上の粒径の凝集塊が、単位断面面積（0.1mm<sup>2</sup>）あたり50個以内であることを特徴とする。良好な画像を得るには、表面抵抗率が低下しても、比較的厚いトナー層からなる画像部とその周辺部との表面抵抗率の差が0.7桁（10log $\Omega/\square$ ）以内であれ

ば、その時の画像濃度に差が生じない。すなわち、カーボンブラック分散のポリイミド樹脂において、1 $\mu$ m以上のカーボンブラックの凝集塊の単位断面面積（0.1mm<sup>2</sup>）あたり50個以内の場合には、表面抵抗率の低下を前記の条件の範囲に抑えることができ、一次転写部における転写電圧による、画像部でのトナー粒子間の放電現象に起因するベルト表面の抵抗低下という問題がなくなる。したがって、たとえ一次転写を繰り返しても、出力画像に画像濃度が低下したり更には白抜けが発生するようなことがなくなる。望ましくは、カーボンブラックの凝集塊は5個以内であり、更に望ましくは、1 $\mu$ m以上のカーボンブラックの凝集塊が0個であることが望ましい。ここで、単位断面面積の断面とは、中間転写体の表面に対して直角の断面を意味する。

【0014】また、本発明においては前記の条件の他にさらに、カーボンブラックの1 $\mu$ m以上の粒径の凝集塊の分散度が、0.6以下であることが好ましい。ここで、カーボンブラックの1 $\mu$ m以上の粒径の凝集塊の分散度が、0.6以下であるとは、凝集塊の粒子間距離の標準偏差／粒子間距離の平均値が0.6以下であることを意味する。また、本発明においてはカーボンブラックの1 $\mu$ m以上のカーボンブラックの凝集塊の数が少ないという条件の他に、転写面から0.01mmまでの範囲におけるカーボンブラックの1 $\mu$ m以上の凝集塊の比面積率が、0.2%以下であることが好ましい。ここで、比面積率とは、その区分での、カーボンブラックの占める面積率を意味する。

【0015】さらに、本発明においては、カーボンブラックの1 $\mu$ m以上の粒径の凝集塊の数が少ないことと、分散度及び／又は比面積率が上記条件を満たす場合さらに一層好ましい結果が得られる。また、本発明の中間転写体は、前にも説明したように中間転写体の表面抵抗率は、10<sup>9</sup>～10<sup>14</sup> $\Omega/\square$ の範囲に調整することが好ましい。先に詳述したように抵抗率が10<sup>14</sup>より大きいと中間転写体が像担持体と離間する際に剥離放電が発生し、中間転写体に転写されたトナー像が剥離放電に伴って飛散しやすくなる。また10<sup>9</sup>より表面抵抗率が低すぎると、中間転写体と像担持体との間に過大な電流が流れるため、リトランスファー現象が発生しやすくなる。これらの現象を回避するためには、中間転写体の表面抵抗率は上記範囲が適当である。

【0016】本発明の中間転写体を使用するポリイミド樹脂としては、通常のポリイミド樹脂を特に制限なく使用することができるが、例えば、代表的なポリイミド樹脂であるポリビロメリット酸イミド系樹脂材料を挙げることができる。ポリビロメリット酸イミド系樹脂材料は、例えば、NMP、DMF、DMAcなどの極性溶媒中でビロメリット酸ジ無水物(PMDA)とジアミンとしてオキシジアニリン(ODA)の重縮合で得られたポリアミック酸を経て、脱水縮合反応によって得られる。

【0017】カーボンブラックを分散させるポリイミド樹脂としては、具体的には宇部興産(株)耐熱皮膜用ポリイミドUワニスS、UワニスAなどを挙げることができる。

【0018】本発明において、導電性を付与するために用いられるカーボンブラックとしては、電気化学(株)製粒状アセチレンブラック(吸油量288ml/100g)、旭カーボン(株)製HS-500(吸油量477ml/100g)、アサヒサーマルFT(吸油量28ml/100g)、アサヒサーマルMT(吸油量35ml/100g)、ライオンアグゾ(株)製ケッチエンブラック(吸油量360ml/100g)、キャボット(株)製バルカンXC-72(吸油量265ml/100g)、テグサ社のSpecial Black4、Special Black4などをあげることができる。

【0019】上記ポリイミド樹脂材料において、カーボンブラックの種類、カーボンブラックをポリイミド樹脂に分散させる時の分散処理条件、またカーボンブラックとポリイミド樹脂との相溶性等に起因して、ポリイミド樹脂中のカーボンブラックの分散状態に違いがあり、カーボンブラックの分散状態によって、前記抵抗低下に違いがあることを見出した。カーボンブラックは例えば吸油量が大きいものは一般的に二次凝集が大きいと考えられ、また、カーボンブラックとポリイミド樹脂との相溶性が悪い場合や、分散時の剪断力が小さい場合には、ポリイミド樹脂中におけるカーボンブラックの分散性が低下する。したがって、本発明のようにカーボンブラックの凝集塊が少ない、カーボンブラック分散ポリイミド樹脂材料を調製するためには、前記のごとき条件を適宜選択することができる。

【0020】本発明においてポリイミド樹脂ベルト中におけるカーボンブラックの分散状態は下記の方法によって求めた。

1. ポリイミド樹脂ベルト(例えば90 $\mu$ m厚み)を外科剪刀で約3 $\times$ 20mmの短冊状に切断して、あらかじめ硬化させたエポキシ樹脂板の上に両面テープで固定する。つぎに、エポキシ樹脂の主剤と硬化剤を混合したものを前記のポリイミド樹脂ベルトの切断片の上に注ぎ、ポリイミド樹脂ベルトの切断片をエポキシ樹脂により挟み込むようにして、60 $^{\circ}$ Cに設定した恒温器内で6時間以上かけて硬化させた。

2. エポキシ樹脂が硬化した後、サンプルを糸鋸で切り出し、電顕用マイクロトームのホルダーに固定してガラスナイフで成形する。切断面が鏡面に仕上がったらナイフをダイヤモンドナイフに付け替えて、ポリイミド樹脂ベルトの薄片片を作製する。

切片の大きさ : 500 $\times$ 2,000 $\mu$ m、切片厚 150 $\sim$ 250nm  
3. 切片を8mm $\phi$ のガラス板上に採取して光顕の透過光で観察する。切片を採取したガラス板をスライドガラスに乗せて光学顕微鏡の透過光(ハロゲンランプ)でポリイミド樹脂ベルトのベルト表面に対し直角の断面の観察を行い写真を撮影する。観察した写真データを画像解析装

置に取り込み、カーボンブラックの分散状態を定量化した。画像解析装置の粒子解析ソフトを用い、カーボンブラック凝集塊の粒径や面積を測定し、分散度測定ソフトによりカーボン凝集塊の分散度(粒子間距離の標準偏差/粒子間距離の平均値)を測定した。また、面積率測定ソフトを用いてポリイミド樹脂ベルトの表面(転写面)から裏面までの0.01mm区間ごとの1 $\mu$ m以上の粒径のカーボン凝集塊の面積率を測定した。

【0021】なお、以下に上記の測定方法において使用した装置を示す。

・トリミング装置 REICHERT ULTRATRIM  
・マイクロトーム LEICA ULTRACUT UCT  
・ダイヤモンドナイフ 住友電工 スミナイフ 刃先角度 45 $^{\circ}$  刃幅 2.0mm  
・光学顕微鏡 Nikon 万能写真顕微鏡 MICROPHOT-FX  
・画像解析装置 旭エンジニアリング 高詳細画像解析システム IP-1000(粒子解析、分散度測定、面積率測定)

【0022】次に、上述の本発明の中間転写体を使用する画像形成装置について説明する。本発明の画像形成装置は、中間転写体を用いる方式の画像形成装置であれば、特に限定されるものではなく、例えば、現像装置内に単色のトナーのみを収容する通常のモノカラー画像形成装置や、感光体ドラム等の像担持体上に担持されたトナー像を中間転写体に順次一次転写を繰り返すカラー画像形成装置、各色毎の現像器を備えた複数の像担持体を中間転写体上に直列に配置したタンデム型カラー画像形成装置等が挙げられる。

【0023】図1に、本発明の中間転写体を使用する画像形成装置の一例を説明する。図1は本発明の画像形成装置として中間転写ベルトを備えたデジタルカラー複写機の全体図である。図1において、プラテン21上に載置した原稿(図示せず)の下面に沿って移動する原稿照明用ランプ22から出射して、原稿で反射した光を移動ミラーユニット23、レンズ24、固定ミラー25を介して画像読取部のCCDに収束させる。CCDは、多数の光電変換素子により上記原稿画像を各色毎の電気信号に変換する。この電気信号は画像処理回路26に入力され、画像処理回路26は各色毎に入力された原稿画像読取信号をデジタル信号に変換して記憶する画像メモリを有している。光書込制御装置27は、上記画像処理回路26の画像データを所定のタイミングで読み出して、光ビーム書込装置28に出力する。光ビーム書込装置28は、矢印方向Aに回転する感光体ドラムからなる像担持体1に各色に対応した静電潜像を書き込む。これらの21 $\sim$ 28から前記画像書込手段3が構成される。

【0024】像担持体1の周囲には、その表面を一様に帯電させる帯電器2、像担持体1に書き込まれた静電潜像を各色のトナー像に現像する現像装置4、各色のトナー像を前記中間転写ベルト7に転写する一次転写ロール5、クリーニングブレードおよび除電器を有するクリー

ニングユニット6が配置されている。上記現像装置4は、K、Y、M、Cの各色トナーを収容した現像器を有し、それぞれ各色のトナーで上記静電潜像を現像して可視化する。上記中間転写ベルト7は、ベルト搬送ロール8a、8b、8cおよびバックアップロール9に張架され、像担持体1表面に当接しながらその接線方向に走行する。未定着トナー像を担持する転写ベルト7の表面側には、バックアップロール9およびベルト搬送ロール8aに対向して、それぞれ前記バイアスロール10およびベルトクリーナ11が配置されている。バックアップロール9には、トナーと同極性の二次転写電圧が印加される電極ロール12が押接している。また、バイアスロール10とベルトクリーナ11の間には、二次転写されたトナー像を担持する用紙Pを転写ベルト7から剥がす剥離爪29が配置されている。上記バイアスロール10表面には、ポリウレタンで形成されたクリーニングブレード30が常時当接していて、転写工程等で付着したトナー粒子や紙粉等の異物が除去される。

【0025】画像形成装置本体の下部には抽出自在の給紙トレイ13が設けられ、その上方にピックアップローラ31が配置されている。このピックアップローラ31の下流側には、用紙Pの重送を防止する一対のフィードロール32、用紙搬送ロール33、用紙Pを案内するガイド部材34およびレジストロール35が順次配置されている。前記二次転写部の下流側には、順次、二次転写されたトナー像を担持した用紙Pを搬送する搬送ベルト36、用紙P上の未定着トナー像を定着処理する定着装置14、定着画像が形成された用紙Pを機外に排出する一対の排出ロール37、および排出された用紙Pを載置する排紙トレイ38が配置されている。

【0026】(画像形成装置の作用)矢印A方向に回転する像担持体1は、帯電器2により表面が所定の電位に帯電され、光ビーム書込装置28により静電潜像が書き込まれる。像担持体1上の静電潜像は現像装置4により未定着トナー像に現像される。このトナー像の形成は、最初に第1色目のトナー像が形成され、以降像担持体1が1回転する毎に、第2色目から第4色目までのトナー像が形成される。本実施例では、K、Y、M、C色のトナー像が順次形成されるようになっている。像担持体1の表面は、前記トナー像が中間転写ベルト7に転写された後、クリーニングユニット6により残留トナーおよび電荷が除去される。ここで、前記光書込制御装置27では、最初に第1色目のK色に画像処理されたデジタル信号を讀出して光ビーム書込装置28に出力する。この書込装置28は像担持体1表面にK色に対応した静電潜像を書き込む。K色に対応した静電潜像は現像装置4内の現像器KによりK色の可視化されたトナー像に現像され、一次転写部へ移動する。一次転写部において、中間転写ベルト7の裏面側に配置された一次転写ロール5からトナー像にその帯電極性とは逆極性の電界を作用させ

ることにより、一次転写部に到達したK色のトナー像を静電的に転写ベルト7に吸着させつつ、転写ベルト7の矢印B方向の走行で一次転写させる。

【0027】中間転写ベルト7は、Kトナー像を吸着担持したまま像担持体1と同一周期で走行する。一色目のKトナー像の一次転写が終了すると、転写ベルト7におけるKトナー像の転写開始位置が一次転写部に到達する迄に、光書込制御装置27からの出力によりブルーのフィルタで色分解された光像に対応する静電潜像の書込が開始されその後Yとなーにより現像される。そして、Kトナー像を担持した転写ベルト7の上記転写開始位置が一次転写部に到達すると、一次転写ロール5によって2色目のYトナー像の転写が行われる。続いて、グリーン、レッドのフィルタで色分解された光像に対応する静電潜像が現像器M、Cにより可視化され、Mトナー像およびCトナー像の転写が上記Yトナー像の転写と同様に行われる。このようにして、各色に重ね合わされた多重トナー像が中間転写ベルト7上に形成される。この各色のトナー像が転写ベルト7上に一次転写されるまでは、転写ベルト7の表面側に配置された前記バイアスロール10、剥離爪29およびベルトクリーナ11は、転写ベルト7から離間した退避位置に保持されている。

【0028】一方、給紙トレイ13に収容された用紙Pは、ピックアップローラ31により所定のタイミングで1枚ずつ取り出されて、一対のフィードロール32、用紙搬送ロール33により給紙され、一対のレジストロール35で一旦停止される。用紙Pは、その後中間転写ベルト7上に転写された各色(K、Y、M、C)の多重トナー像が二次転写部に移動してくるのと同期して、レジストロール35から二次転写部に搬送される。二次転写部において、バイアスロール10は中間転写ベルト7を介してバックアップロール9に圧接した状態にある。そして、搬送されてきた用紙Pは、ロール9、10間の圧接搬送および転写ベルト7の走行によって二次転写部を通過する。この際、トナー像の帯電極性と同極性の転写電圧を電極ロール12に印加することにより、転写ベルト7に吸着担持されていた多重トナー像が転写ベルト7表面から用紙Pに二次転写される。

【0029】以上フルカラー画像の転写について述べてきたが、単色画像を形成する場合は、中間転写ベルト7上に一次転写された例えばK色のトナー像が二次転写部に移動してきた時、直ちにトナー像は用紙Pに転写される。複数色の画像を形成する場合は、所望の色相を選択して、それらの色に重ね合わされた多色トナー像が二次転写部に移動してきた時、トナー像を用紙Pに転写すればよい。その際各色のトナー像が一次転写部で正確に一致するように転写ベルト2と感光体ドラム1との回転を同期させて各色のトナー像がずれないようにする。

【0030】上述のようにして、トナー像が所望の色相に転写された用紙Pは、剥離爪29の作動により剥離さ

れ、搬送ベルト 36 に載置されて定着装置 14 に搬送される。この定着装置 14 において、未定着トナー像を固定して永久画像に定着処理した後、用紙 P は一對の排出ロール 37 により排紙トレイ 38 に排出される。二次転写が完了すると、中間転写ベルト 7 は、二次転写部の下流側に設けられたベルトクリーナ 11 によりクリーニングされ、次の転写に備える。

【0031】

【実施例】以下に、本発明を実施例を用いてさらに詳細に説明する。しかし、本発明は以下の実施例に限定されるものではない。

#### 実施例 1

カーボンブラックを分散させたポリイミド樹脂ベルトを以下のようにして作製した。ポリイミド樹脂としては、宇部興産(株)耐熱皮膜用ポリイミド Uワニス S、または、Uワニス A を用いた。また、カーボンブラックとしては、それぞれ電気化学(株)製粒状アセチレンブラック(吸油量 288ml/100g)、ライオンアグゾ(株)製ケッチエンブラック(吸油量 360ml/100g)、キャボット(株)製バルカン XC-72(吸油量 265ml/100g)、テグサ社の Special Black 4 を用いた。表 1 に示すように上記宇部興産(株)耐熱皮膜用ポリイミド Uワニス S、または Uワニス A に各カーボンブラックを組み合わせ、またカーボンブラックの添

加割合を表 1 に示すように 10 wet% ~ 15 wet% の範囲とし、サンドミルを用いて混合した。各例において混合時間等の混合条件(分散装置: サンドミル、分散時間: 2 時間)は同じである。この原液を円筒型に注入して加熱しつつ遠心成形する(2 時間、250 rpm)。これを半硬化した状態で脱型し、その後、脱型したベルトを鉄芯に被せて 350 °C に加熱して、本硬化(イミド化反応)させて、表面抵抗率  $10^{11} \sim 10^{14} \Omega/\square$  の厚さ 80  $\mu\text{m}$  のシートを得た。

【0032】得られた各シートを上記で説明したように、単位断面積 0.1  $\text{mm}^2$  (ベルト表面に対し直角の断面を意味する。)あたりのカーボンブラックの 1  $\mu\text{m}$  以上の粒径を有する凝集塊の数と前記凝集塊の分散度、及び転写面より 0.01 mm の範囲でのカーボンブラックの前記凝集塊の比面積率についてそれぞれ測定を行った。その結果を下記表 1 に示す。また前記図 1 で示されるような画像形成装置において中間転写体として前記各シートを用い、多重色のパッチ部を画像形成し、1000 copy 後のパッチ部に相当するシート部分の表面抵抗率の抵抗低下量を示す。

【0033】

【表 1】

10

20



	実施例1	実施例2	実施例3	実施例4	実施例5	実施例6	実施例7
ポリイミド樹脂	UワニスA	UワニスA	UワニスA	UワニスA	UワニスS	UワニスS	UワニスS
カーボンブラック	Special Black 4	Special Black 4	Special Black 4	Special Black 4	Special Black 4	Special Black 4	Special Black 4
カーボンブラック量 (%)	13.4	13.5	13.7	13.8	13.6	13.7	13.8
表面抵抗率	11.9	11.8	11.6	11.5	12.2	12.0	11.8
分散度	計算できず	計算できず	計算できず	計算できず	0.598	0.539	0.612
比面積率(%)	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.2
1000枚Copy後の 多重色パッチ部の 表面抵抗率低下 量(logΩ/□)	0.3	0.2	0.3	0.3	0.6	0.6	0.7
数	3	0	3	4	34	32	49

表1

【0034】表1には、単位断面積0.1mm<sup>2</sup>あたり、カーボンブラックの1μm以上の凝集塊が50個以内のカーボンブラック分散のポリイミド樹脂シートにおいては、前記した多重色の6mm□のパッチ部を1000枚転写(1次転写電圧2kV)後の表面抵抗率の低下が0.7桁以下であり、1μm以上のカーボンブラックの凝集塊が5個以内の場合は、0.3桁以下、更に1μm以上のカーボンブラックの凝集塊が0個である場合の抵抗低下は、0.2であることが示されており、これらの結果から、1μm以上のカーボンブラックの凝集塊が少なくなるこ

とによってシートのパッチ部の抵抗低下が少なくなることが明らかである。また1000枚コピー後に、ハーフトーン(マゼンタ30%)の画像を転写した場合でも、前記、6mm□のパッチ部が白く抜ける問題が発生しなかった。

【0035】これに対し、カーボンブラックの1μm以上の粒径を有する凝集塊を80個以上有するシート(比較例1から15)においては、1桁以上の抵抗率の低下があった。結果を表2及び表3に示す。

【0036】

【表2】

	比較例 1	比較例 2	比較例 3	比較例 4	比較例 5	比較例 6	比較例 7
ポリイミド樹脂	UワニスA	UワニスA	UワニスA	UワニスS	UワニスS	UワニスS	UワニスA
カーボンゲラック	アセチレン	アセチレン	アセチレン	アセチレン	アセチレン	アセチレン	バルカン
	ブラック	ブラック	ブラック	ブラック	ブラック	ブラック	XC72
カーボンブラック	13.1	13.3	13.4	13.1	13.2	13.3	12.7
ク量							
表面抵抗率	12.0	11.9	11.6	11.8	11.6	11.5	12.2
分散度	0.617	0.607	0.709	0.631	0.667	0.691	0.666
比面積率 (%)	0.9	1.2	0.3	0.4	0.6	0.8	0.3
1000枚Copy後の多 重色パゲ部の表面 抵抗率低下量 (log Ω/□)	1.0	1.2	1.1	1.1	1.2	1.5	1.2
数	87	94	105	123	124	126	132

表2

[0037]

[表3]

	比較例8	比較例9	比較例10	比較例11	比較例12	比較例13	比較例14	比較例15
ポリイミド樹脂	UワニスA	UワニスA	UワニスS	UワニスS	UワニスS	UワニスA	UワニスA	UワニスS
カーボンブラック	バルカン XC72	バルカン XC72	バルカン XC72	バルカン XC72	バルカン XC72	ケツチエン ブラック	ケツチエン ブラック	ケツチエン ブラック
カーボンブラック 含量	12.8	12.9	12.6	12.7	12.8	12.1	12.2	12.1
表面抵抗率	11.9	11.5	12.1	11.8	11.5	11.8	11.3	11.5
分散度	0.529	0.690	0.683	0.566	0.696	0.544	0.569	0.603
比面積率 (%)	1.3	2.6	1.2	1.0	1.4	1.5	2.5	1.7
1000枚Copy後の 多重色パッチ部の 表面抵抗率低下 量 (logΩ/□)	1.6	2.3	2.5	2.4	2.3	2.6	2.8	2.6
数	169	171	176	194	215	219	232	303

表3

【0038】なお上記例において、表面抵抗率の計測は、三菱油化製ハイレスターIPのHRプローブを用い、電圧100V印加し、30秒後の電流値より求めた。

【0039】

【発明の効果】以上説明してきたように、本発明の中間転写体において、ポリイミド樹脂材料に分散したカーボンブラックの1μm以上の凝集塊の数が、単位断面積(0.1mm<sup>2</sup>)あたり50個以内であるようにカーボ

ンブラックを分散させることによって、多重色のパッチ部を1000枚以上転写(転写電圧を印加)しても、中間転写体の多重色のパッチ部に相当する部分の表面抵抗率が、周辺部位より低下することがない中間転写体を提供することができ、またこのような中間転写体を用いることにより、白抜けの発生することがない、安定的に高品質な画質が得られる画像形成装置を提供することができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の中間転写体を組み込んだ画像形成装

置の一例を示す概略図である。

【図2】 多重色のパッチ画像を1000枚連続コピー後の、ハーフトーン部の白抜け発生状況を示す説明図である。

【図3】 バッシェン則を示すグラフである。

【図4】 中間転写体の一次転写部での表面抵抗率の低下を説明する概念図である。

【図5】 中間転写体にカーボンブラックの凝集塊が存在する場合の、中間転写体の一次転写部での表面抵抗率の低下のメカニズムを示す概念図である。

【符号の説明】

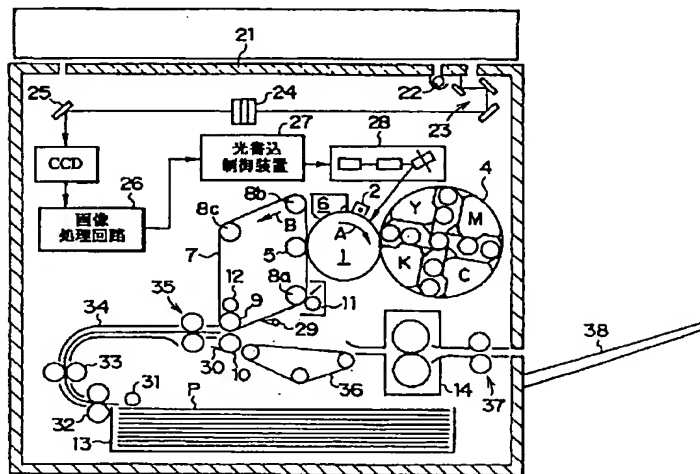
- 1・・・感光体ドラム(潜像担持体)
- 2・・・帯電器
- 4・・・現像器
- 5・・・導電性ロール
- 7・・・中間転写体

\*

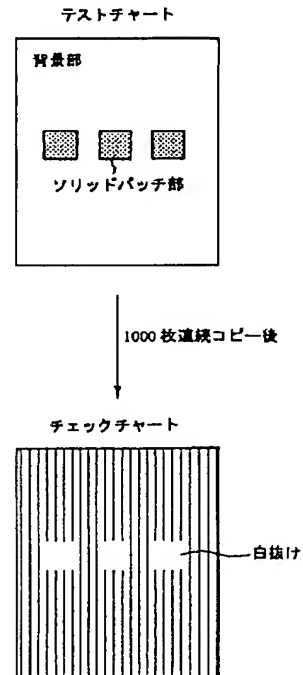
\* 8 a、8 b、8 c・・・中間転写体搬送ロール

- 9・・・バックアップロール
- 10・・・バイアスロール
- 11・・・ベルトクリーナー
- 13・・・給紙トレイ
- 14・・・定着装置
- 22・・・原稿照明用ランプ
- 24・・・レンズ
- 25・・・固定ミラー
- 29・・・用紙剥離爪、
- K・・・ブラック現像器
- C・・・シアン現像器
- M・・・マゼンタ現像器
- Y・・・イエロー現像器
- P・・・用紙

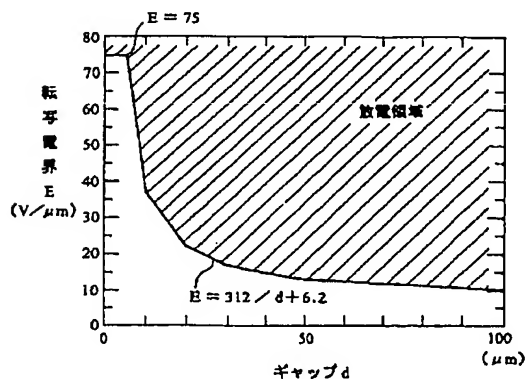
【図1】



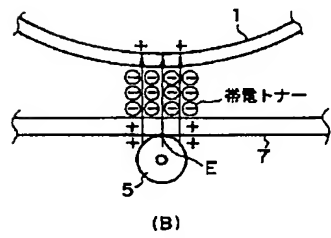
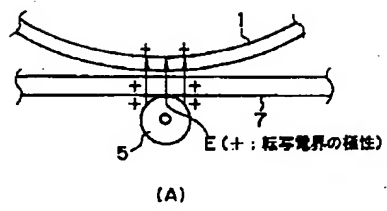
【図2】



【図3】



【図4】



【図5】

